

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-227789

(P2002-227789A)

(43) 公開日 平成14年8月14日 (2002.8.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 0 4 C 29/10	3 3 1	F 0 4 C 29/10	3 3 1 C 3 H 0 0 3
F 0 4 B 39/10		F 0 4 B 39/10	U 3 H 0 2 9
F 0 4 C 18/02	3 1 1	F 0 4 C 18/02	3 1 1 X 3 H 0 3 9
18/356		18/356	V

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-25345(P2001-25345)

(22) 出願日 平成13年2月1日 (2001.2.1)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 小川 喜英

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 池田 清春

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100061273

弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

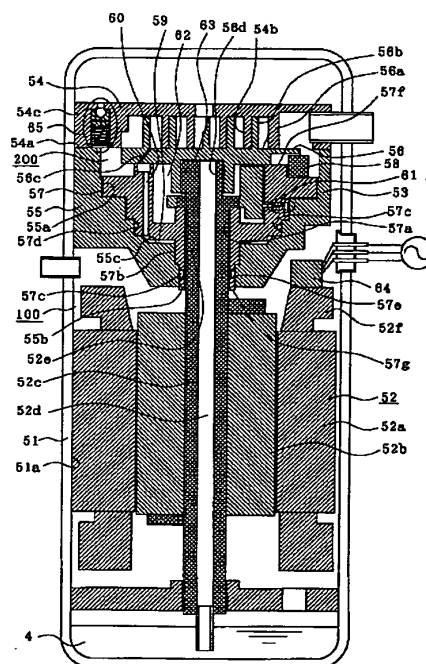
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 密閉容器内の高圧区間の圧力の異常上昇を抑えると共に、その圧力の異常上昇による密閉容器内の温度上昇を検知して保護する回転圧縮機を提供する。

【解決手段】 密閉容器51内に電動機部52及び圧縮機構部53並びに潤滑油4収納した回転圧縮機において、高圧空間100と低圧空間200とを区画する圧縮機構部53の固定スクロール54に高圧空間から低圧空間へのみ冷媒ガスの流れを許容する高圧リリーフバルブ65を設け、電動機部52のコイルエンド52fに電流・温度検出方式の電動機保護装置64を取り付けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 底部に潤滑油が貯留された密閉容器と、この密閉容器内に形成された高圧空間に設けられた電動機部及び圧縮機構部とを有する回転圧縮機において、高圧空間と低圧空間とを区画する圧縮機構部に形成され、高圧空間と低圧空間とを連通する連通穴と、この連通穴に設けられ、高圧空間から低圧空間へのみ冷媒ガスの流れを許容する高圧リリーフバルブと、前記電動機部に取り付けられた電流・温度検出方式の電動機保護装置とを備えたことを特徴とする回転圧縮機。

【請求項2】 前記電流・温度検出方式の電動機保護装置を電流検出方式の電動機保護装置と温度検出方式の電動機保護装置とに分離し、どちらか一方を前記密閉容器内に設置し、他方を前記密閉容器外に取り付けたことを特徴とする請求項1記載の回転圧縮機。

【請求項3】 前記電流・温度検出方式の電動機保護装置を電流検出方式の電動機保護装置と温度検出方式の電動機保護装置とに分離し、この電流検出方式の電動機保護装置と温度検出方式の電動機保護装置とを前記密閉容器外に取り付けたことを特徴とする請求項1記載の回転圧縮機。

【請求項4】 前記圧縮機構部を、板状渦巻歯が形成された固定スクロールと、この固定スクロールの板状渦巻歯と噛み合って圧縮室を形成する板状渦巻歯を有する揺動スクロールと、この揺動スクロールを軸方向に支持すると共に、この揺動スクロールを駆動する前記電動機部の駆動軸を半径方向に支持するコンプライアントフレームと、このコンプライアントフレームを半径方向に支持するガイドフレームとで構成した回転圧縮機において、前記固定スクロール又はガイドフレームの何れか一方に前記高圧リリーフバルブを取り付けたことを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の回転圧縮機。

【請求項5】 前記圧縮機構部を、圧縮室を備える単一又は複数のシリンダと、各々のシリンダ内を自転しながら公転運動するローラと、前記圧縮室を区画するベーンと、前記シリンダの両側開口部を閉塞すると共に、前記電動機部の駆動軸を回転自在に支持する軸受を有するフレーム及びヘッドとで構成した回転圧縮機において、前記シリンダ又はフレームの何れか一方に前記高圧リリーフバルブを取り付けたことを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の回転圧縮機。

【請求項6】 前記高圧リリーフバルブを、前記圧縮機構部の連通穴に形成された着座面と、この着座面に当接する鋼球と、前記連通穴に間隙を有して挿入されて前記鋼球を保持し、その連通穴の軸方向にのみ可動するピストンと、このピストンを介して前記鋼球を前記着座面に対して押圧する弾性体とで構成したことを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の回転圧縮機。

【請求項7】 前記高圧リリーフバルブを、前記圧縮機構部の連通穴に形成された着座面と、その連通穴に間隙

を有して挿入されて前記着座面に当接し、その連通穴の軸方向にのみ可動するバルブと、このバルブを前記着座面に対して押圧する弾性体とで構成したことを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の回転圧縮機。

【請求項8】 前記高圧リリーフバルブを前記密閉容器内の潤滑油中に浸漬しないことを特徴とする請求項1～7の何れかに記載の回転圧縮機。

【請求項9】 使用冷媒を炭化水素系冷媒、HFC系冷媒、又はCO<sub>2</sub>冷媒の何れかにしたことを特徴とする請求項1～8の何れかに記載の回転圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば冷凍空調装置に用いられる回転圧縮機の保護装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図8は例えば特開昭58-101291号公報に開示された従来の回転圧縮機を示す縦断面図、図9は図8に示す回転圧縮機のD-D断面図、図10は図9のE-E断面図、図11は図10に示すF部の拡大詳細図である。この従来の回転圧縮機は、図8に示すように底部に潤滑油4が貯留された内部高圧の密閉容器1と、密閉容器1内の高圧空間100に設けられた電動機部2及び圧縮機構部3とにより構成されている。

【0003】前記圧縮機構部3は、潤滑油4の面上に配置されたシリンダ5と、電動機部2の駆動軸2aに取り付けられた偏心軸部2bが嵌入され、この偏心軸部2bの回転によってシリンダ5内を自転しながら公転運動するローラ6と、ローラ6の外周面6aに先端部7aを弾性体8により圧接して前記シリンダ5内を区画するベーン7と（図9参照）、前記駆動軸2aを回転自在に支持する軸受9aを有し、シリンダ5の上部開口部を閉塞するフレーム9と、軸受10aを有し、前記シリンダ5の下部開口部を閉塞するヘッド10とにより構成されている。

【0004】11はシリンダ5に径方向に穿設された吸入穴で、冷媒ガスを導入する吸入管12とシリンダ5内を連通している。また、この吸入穴11は、図10に示すようにシリンダ5と前記ヘッド10にそれぞれ形成された小径の連通穴13を介して後述の高圧リリーフバルブ14と連通されている。

【0005】前記高圧リリーフバルブ14は、図10及び図11に示すようにヘッド10内に組み込まれたコイルバネ14a及びバルブ14bと、バルブ14bにより適宜開閉される着座面14cを有し、前記ヘッド10に圧入固定された圧入板14dとにより構成されている。この圧入板14dには、密閉容器1内の高圧空間100に一端を開口したU字状の連通管15が取り付けられている。なお、潤滑油4内に浸された連通管15には複数の小穴15aが形成されている。

【0006】次に、前述した従来の回転圧縮機の動作原理を説明する。冷媒ガスは吸入管12より導かれシリンダ5内に至る。そして、シリンダ5内の冷媒ガスは、電動機部2の回転に伴う駆動軸2aの偏心軸部2bの回転によって公転運動するローラ6により漸次圧縮され、密閉容器1内へ一旦吐出された後、吐出管16から吐出される。

【0007】この従来の回転圧縮機を冷凍空調装置に搭載して運転したときに、コンデンサファン（図示せず）の停止等の原因によって冷媒回路内の高圧が異常上昇した場合には、高圧空間100とシリンダ5内の低圧空間200の圧力差により、高圧リリーフバルブ14のバルブ14bがコイルバネ14aのバネ力Fsに打ち勝って圧入板14dに形成された着座面14cから離間し、高圧空間100から低圧空間200に圧力を開放する。この動作により駆動軸29を回転自在に支持しているフレーム9とヘッド10の軸受9a、10aの負荷を軽減することが可能となる。

【0008】一方、高圧空間100と低圧空間200の圧力差に起因して連通管15内を流れる冷媒ガスの動圧作用などにより、潤滑油4が連通管15の小穴15aからシリンダ5内に流入し、シリンダ5内で回転運動しているローラ6とベーン7の摩耗を防止する。

【0009】次に、他の従来の回転圧縮機を図12及び図13に基づいて説明する。図12は例えば特開平9-42175号公報に開示された従来の回転圧縮機を示す縦断面図、図13は図12に示すG部の拡大詳細図である。

【0010】図12に示す回転圧縮機は、密閉容器21内に設けられたそれぞれの板状渦巻歯23b、24aの噛み合わせによって圧縮室300を形成する固定スクロール23及び揺動スクロール24と、この揺動スクロール24を軸方向に支持すると共に、揺動スクロール24を駆動する電動機部22の駆動軸22aを半径方向にベアリング25により支持するフレーム26と、揺動スクロール24の自転を拘束し、且つ、固定スクロール23に対する公転運動を実現するオルダムリング27とにより構成されている。また、固定スクロール23の台板部23aの外周面23cを密閉容器21の内壁21aに密接させることにより、密閉容器21内は電動機部22が配置された低圧空間200と冷媒ガスが吐出される高圧空間100とに区画されている。

【0011】前記固定スクロール23の台板部23aには、図13に示すように高圧空間100と低圧空間200とを連通する連通穴23dが形成され、この連通穴23d内には高圧リリーフバルブ28が設けられている。この高圧リリーフバルブ28は、前記連通穴23d内に形成された着座面23eに当接する鋼球28aと、鋼球28aを所定の荷重で着座面23eに対して押圧付勢するコイルバネ28bと、コイルバネ28bの一端を支持

するバネ押さえ28cとから構成されている。

【0012】前記のように構成された他の従来の回転圧縮機の動作原理を説明する。電動機部22の回転に伴う駆動軸22aの偏心軸部（図示せず）の回転により、揺動スクロール24が固定スクロール23に対して公転運動すると、揺動スクロール24と固定スクロール23の板状渦巻歯23b、24aにより形成される圧縮室300内の冷媒ガスが漸次圧縮される。そして、この高圧の冷媒ガスは、固定スクロール23の吐出ポート23fから密閉容器3内の高圧空間100へ一旦吐出され、吐出管29より吐出される。

【0013】この従来の回転圧縮機を冷凍空調装置に搭載して運転したときに、コンデンサファン（図示せず）の停止等の原因によって冷媒回路内の高圧が異常上昇した場合には、高圧空間100と低圧空間200の圧力差による荷重Fpが高圧リリーフバルブ28のコイルバネ28bの不勢力Fsよりも大きくなり、鋼球28aを固定スクロール23に形成された着座面23eから離間する。この時、高圧リリーフバルブ28は高圧空間100から電動機部22が収納されている低圧空間200へ圧力を開放する。この動作により、高圧空間100の異常昇圧により増大する軸受負荷を軽減し、回転圧縮機の損傷を未然に防止する。

【0014】次に、図14及び図15に示す従来の回転圧縮機について説明する。図14は他の従来の回転圧縮機を示す縦断面図、図15は図14に示すH部の拡大詳細図である。図14に示す従来の回転圧縮機は、密閉容器31内の高圧空間100に配置された固定子32a及び回転子32bからなる電動機部32と、電動機部32により駆動される圧縮機構部33とにより構成され、前記電動機部32の固定子32aは密閉容器31の内壁31aに焼嵌めなどの手段により係止されている。

【0015】34は圧縮機構部33の固定スクロールで、ボルト（図示せず）等によりガイドフレーム35に締結されている。この構成により、固定スクロール34とガイドフレーム35との締結面34aにおいて密閉容器31内は高圧空間100と低圧空間200とに区画されている。

【0016】36は揺動スクロールで、台板部36aの上面には固定スクロール34の板状渦巻歯34bと実質的に同一形状の板状渦巻歯36bが形成されている。また、台板部36aには、上面と後述のコンプライアントフレーム37側の面とを連通する小径の抽気穴36cが形成されている。38はオルダムリングであり、揺動スクロール36の自転を拘束し、且つ、固定スクロール34に対する公転運動を実現している。

【0017】37は前述したコンプライアントフレームで、ガイドフレーム35の内周面35a、35bに嵌入係合され、軸方向の可動のみが許容されている。また、このコンプライアントフレーム37は、電動機部32に

よって回転駆動される駆動軸32cを半径方向に支持する主軸受37aが形成され、外周面37bにはOリング等のシール材を収納するシール溝37cが2ヶ所に形成されている。一方のシール溝37cには上シール材37dが、他方のシール溝37cには下シール材37eが嵌着されている。さらに、コンプライアントフレーム37のスラスト軸受37fの面から前記2つのシール材37d、37eとガイドフレーム35の内周面35cとコンプライアントフレーム37の外周面37bとによって形成された空間39に連通する連通穴40が形成されている。

【0018】41はコンプライアントフレーム37に設けられた逆止弁で、所定の圧力差が負荷された場合、コンプライアントフレーム37のスラスト軸受37fと揺動スクロール36の揺動軸受36dとコンプライアントフレーム37の主軸受37aとにより密閉された空間42から低圧空間200への冷媒ガスの流れのみを許容する。

【0019】次に、この従来の回転圧縮機の定常運転時の動作について説明する。定常運転時には密閉容器31の底部の潤滑油4が駆動軸32cに軸方向に貫通して設けられた高圧油給油穴32dを経由して揺動スクロール36のボス部空間43に導かれる。そして、この高圧の潤滑油4は揺動軸受36dで減圧されて中間圧となり、空間42に流れる。もう一つの経路として、高圧油給油穴32dの高圧の潤滑油4は、駆動軸32cに設けられた横穴32eから主軸受37aの高圧側下に導かれ、この主軸受37aで減圧されて中間圧となり、前記と同じ空間42に流れる。

【0020】この時、空間42の中間圧力 $P_{m1}$ は、コンプライアントフレーム37に設けられた逆止弁41によってほぼ決定される所定の倍率 $\alpha$ によって、 $P_{m1} = P_s + \alpha$  ( $P_s$ は低圧空間200の圧力)で制御されている。

【0021】他方、揺動スクロール36の台板部36aに設けられた抽気穴36cは、コンプライアントフレーム37に設けられた連通穴40と、常時もしくは間欠的に連通する。このため、固定スクロール34と揺動スクロール36とで形成される圧縮室300からの圧縮途上の冷媒ガスが、揺動スクロール36の抽気穴36c及びコンプライアントフレーム37の連通穴40を介して空間39に導かれる。したがって、前記空間39の中間圧力 $P_{m2}$ は、抽気穴36cが実質的に連通する圧縮室300の位置ではほぼ決定される所定の倍率 $\beta$ によって、 $P_{m2} = P_s \times \beta$  ( $P_s$ は低圧空間200の圧力)で制御される。

【0022】前記の構成、すなわち2つの中間圧力 $P_{m1}$ 、 $P_{m2}$ 及びコンプライアントフレーム37の下端面37gに作用する高圧空間100の圧力により、コンプライアントフレーム37はガイドフレーム35に案内さ

れ固定スクロール34側(図15において上方)に浮き上がる。そのため、スラスト軸受37fを介してコンプライアントフレーム37に押し付けられている揺動スクロール36も同じく上方に浮き上がり、その結果、揺動スクロール36の歯先と歯底は、固定スクロール34のそれぞれ歯底と歯先に接触し摺動しながら冷媒ガスを圧縮することになるので、冷媒ガスの漏れが少ない高効率な回転圧縮機が得られる。

【0023】また、起動時や液圧縮時などでは、揺動スクロール36に作用するスラスト方向のガス負荷 $F_{gt}$ が大きくなり、揺動スクロール36はスラスト軸受37fを介してコンプライアントフレーム37を反固定スクロール34側(図15において下方)に押し下げるので、揺動スクロール36の歯先や歯底と固定スクロール34の歯底や歯先との間には比較的大きな隙間が生じ、圧縮室300内の異常な圧力上昇が回避され、渦巻や軸受の損傷が少ない信頼性の高い回転圧縮機が得られている。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】図8に示す従来の回転圧縮機においては、前述したように高圧空間100の圧力が異常上昇した場合には、高圧リリーフバルブ14が作動して駆動軸2aの軸受9a、10aの損傷などを一時的に防ぐことが可能となるが、その一方で、高圧リリーフバルブ14の作動により、高圧空間100から低圧空間200に流入する高圧高温の冷媒ガスを圧縮機構部3で再び圧縮することとなるので、冷媒の吐出ガス温度が急上昇する。この時、前記高圧空間100に配置された電動機部2の温度も吐出ガス温度と同様に急上昇するので、電動機部2の絶縁材劣化、ひいては電動機部2の焼損を引き起こし、回転圧縮機の信頼性を著しく損なう危険性がある。

【0025】また、高圧空間100の異常上昇が収束しない限り高圧リリーフバルブ14は作動し続けるので、高圧空間100である密閉容器1の底部に貯留されている潤滑油4の温度も上昇し、潤滑油4の粘度低下による軸受9a、10aの損傷の発生や潤滑油4の劣化が懸念される。

【0026】さらに、高圧リリーフバルブ14が作動したとき、連通管15に形成された複数の小穴15aから多量の潤滑油4がシリンダ5内に流入し、冷媒ガスと共に再び圧縮された後、高圧空間100に再度吐出される。この時、高圧空間100における冷媒ガスと潤滑油4の分離能力には限界があるので、前記高圧空間100で分離しきれなかった潤滑油4は冷媒ガスと共に吐出管16から密閉容器1外へ流出してしまう。この現象により、密閉容器1内の底部に貯留されていた潤滑油4の油量は減少し、やがては枯渇してしまうので各摺動部への給油が不可能となって回転圧縮機が損傷することも起こりうる。

【0027】図12に示す従来の回転圧縮機においては、高圧空間100の圧力が異常上昇した場合、前述のごとく高圧リリーフバルブ28が作動して駆動軸22aの軸受損傷などを一時的に防ぐことが可能ではあるが、その一方で、高圧空間100の異常上昇が収束しない限り高圧リリーフバルブ28は作動し続ける。この時、低圧空間200に電動機部22が配置されているので、電動機部22は高圧空間100から低圧空間200に流入する高圧高温の冷媒ガスの再圧縮による吐出ガス温度の急上昇の影響を受けにくく、前記の従来例の様に、電動機部22の焼損に至る可能性は低いものの、何らかの原因により生じた高圧の異常上昇を検出できないまま、回転圧縮機は運転され続けるので、冷凍空調装置の冷却不良などの不具合を発生する。一方で、回転圧縮機としても、上記の如く吐出ガス温度が異常上昇するので、潤滑油の劣化が促進され各軸受における信頼性が著しく低下する。

【0028】さらに、この従来の回転圧縮機に設けられた高圧リリーフバルブ28は、前述したように鋼球28aと、鋼球28aを所定の荷重F sで押圧付勢するコイルバネ28bと、コイルバネ28bの一端を支持するバネ押さえ28cとにより構成されているので、高圧リリーフバルブ28が作動した場合には、前記鋼球28aを半径方向に規制する手段を備えていない故に鋼球28aの挙動が不安定となり、高圧リリーフバルブ28の確実なリセットが阻害される。また、コイルバネ28bが密着するまで鋼球28aが着座面23eに対して後退した場合には、完全に冷媒ガスの流路が消失するので、高圧空間100の圧力を低圧空間200へ開放するという高圧リリーフバルブ28の基本機能すら損なわれ、高圧空間100の異常昇圧は回避不可能となる。

【0029】また、図14に示す従来の回転圧縮機においては、2つの中間圧力Pm1、Pm2及びコンプライアントフレーム37の下端面37gに作用する高圧空間100の圧力により、コンプライアントフレーム37はガイドフレーム35に案内され固定スクロール34側（図15において上方）に浮き上がる。そのため、スラスト軸受37fを介してコンプライアントフレーム37に押し付けられている揺動スクロール36も同じく上方に浮き上がり、その結果、揺動スクロール36の歯先と歯底は、固定スクロール34のそれぞれの歯底と歯先に接触し摺動しながら冷媒ガスを圧縮することになるので、冷媒ガスの漏れが少ない高効率な回転圧縮機が得られる。また、起動時や液圧縮時などには、揺動スクロール36に作用するスラスト方向のガス負荷F g t hが大きくなり、揺動スクロール36はスラスト軸受37fを介してコンプライアントフレーム37を反固定スクロール34側（図15において下方）に押し下げるので、揺動スクロール36の歯先や歯底と固定スクロール34の歯底や歯先との間には比較的大きな隙間が生じ、圧縮室

300内の異常な圧力上昇が回避されるので、渦巻や軸受の損傷が少ない信頼性の高い回転圧縮機が得られる。

【0030】しかしながら、上記の構成により、ある一面では高い信頼性を確保しつつも、高圧空間100の圧力が異常上昇した場合には、その一部を高圧空間100の圧力に依存しているコンプライアントフレーム37の固定スクロール34への押し付け力も上昇することになり、摺動速度が低いこと等により一般のジャーナル軸受に比べてその負荷容量が低いとされるコンプライアントフレーム37に形成されたスラスト軸受37fの油膜が消失してしまうので、異常摩耗や焼き付き等の不具合を誘発し信頼性上大きな問題を有している。

【0031】また、揺動スクロール36には、スラスト軸受37fを介して前記コンプライアントフレーム37の固定スクロール34への押し付け力が伝達され、その押し付け荷重は、揺動スクロール36の歯先や固定スクロール34の歯先で支持される構造であるが故に、前記のスラスト軸受37fにおける不具合のみならず、揺動スクロール36或いは固定スクロール34の歯先においても押し付け力の増大による異常摩耗、もしくは焼き付き等が発生する可能性がある。

【0032】本発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、密閉容器内の高圧区間の圧力の異常上昇を抑えると共に、その圧力の異常上昇による密閉容器内の温度上昇を検知して保護する回転圧縮機を提供することを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る回転圧縮機は、底部に潤滑油が貯留された密閉容器と、この密閉容器内に形成された高圧空間に設けられた電動機部及び圧縮機構部とを有する回転圧縮機において、高圧空間と低圧空間とを区画する圧縮機構部に形成され、高圧空間と低圧空間とを連通する連通穴と、この連通穴に設けられ、高圧空間から低圧空間へのみ冷媒ガスの流れを許容する高圧リリーフバルブと、前記電動機部に取り付けられた電流・温度検出方式の電動機保護装置とを備えたものである。

【0034】本発明の請求項2に係る回転圧縮機は、請求項1記載の発明において、前記電流・温度検出方式の電動機保護装置を電流検出方式の電動機保護装置と温度検出方式の電動機保護装置とに分離し、どちらか一方を前記密閉容器内に設置し、他方を前記密閉容器外に取り付けたものである。

【0035】本発明の請求項3に係る回転圧縮機は、請求項1記載の発明において、前記電流・温度検出方式の電動機保護装置を電流検出方式の電動機保護装置と温度検出方式の電動機保護装置とに分離し、この電流検出方式の電動機保護装置と温度検出方式の電動機保護装置とを前記密閉容器外に取り付けたものである。

【0036】また、本発明の請求項4に係る回転圧縮機

は、請求項1～3の何れかに記載の発明において、前記圧縮機構部を、板状渦巻歯が形成された固定スクロールと、この固定スクロールの板状渦巻歯と噛み合せて圧縮室を形成する板状渦巻歯を有する揺動スクロールと、この揺動スクロールを軸方向に支持すると共に、この揺動スクロールを駆動する前記電動機部の駆動軸を半径方向に支持するコンプライアントフレームと、このコンプライアントフレームを半径方向に支持するガイドフレームとで構成した回転圧縮機において、前記固定スクロール又はガイドフレームの何れか一方に前記高圧リリーフバルブを取り付けたものである。

【0037】本発明の請求項5に係る回転圧縮機は、請求項1～3の何れかに記載の発明において、前記圧縮機構部を、圧縮室を備える単一又は複数のシリンダと、各々のシリンダ内を自転しながら公転運動するローラと、前記圧縮室を区画するベーンと、前記シリンダの両側開口部を閉塞すると共に、前記電動機部の駆動軸を回転自在に支持する軸受を有するフレーム及びヘッドとで構成した回転圧縮機において、前記シリンダ又はフレームの何れか一方に前記高圧リリーフバルブを取り付けたものである。

【0038】本発明の請求項6に係る回転圧縮機は、請求項1～5の何れかに記載の発明において、前記高圧リリーフバルブを、前記圧縮機構部の連通穴に形成された着座面と、この着座面に当接する鋼球と、前記連通穴に間隙を有して挿入されて前記鋼球を保持し、その連通穴の軸方向にのみ可動するピストンと、このピストンを介して前記鋼球を前記着座面に対して押圧する弾性体とで構成したものである。

【0039】本発明の請求項7に係る回転圧縮機は、請求項1～5の何れかに記載の発明において、前記高圧リリーフバルブを、前記圧縮機構部の連通穴に形成された着座面と、その連通穴に間隙を有して挿入されて前記着座面に当接し、その連通穴の軸方向にのみ可動するバルブと、このバルブを前記着座面に対して押圧する弾性体とで構成したものである。

【0040】本発明の請求項8に係る回転圧縮機は、請求項1～7の何れかに記載の発明において、前記高圧リリーフバルブを前記密閉容器内の潤滑油中に浸漬しないことを要旨とするものである。

【0041】本発明の請求項9に係る回転圧縮機は、請求項1～8の何れかに記載の発明において、使用冷媒を炭化水素系冷媒、HFC系冷媒、又はCO<sub>2</sub>冷媒の何れかにしたことを要旨とするものである。

【0042】

【発明の実施の形態】実施の形態1。以下、本発明の実施の形態1について図1及び図2を参照しながら説明する。図1は本発明の実施の形態1を示す縦断面図、図2は図1に示すA部の拡大詳細図である。図1に示す実施の形態1の回転圧縮機は、底部に潤滑油4が貯留され

た密閉容器51と、密閉容器51内の高圧空間100に配置された固定子52a及び回転子52bからなる電動機部52と、電動機部52により駆動される圧縮機構部53とにより構成され、前記電動機部52の固定子52aは密閉容器51の内壁51aに焼嵌めなどの手段により係止されている。また、この固定子52aのコイルエンド52fには、電流・温度検出方式の電動機保護装置64が装着されている。

【0043】なお、前述した電動機保護装置64を、図3に示すように電流検出保護装置64aと温度検出保護装置64bとにその保護機能を分離し、どちらか一方を密閉容器51に内蔵し、他方を密閉容器51に外付けする構成でも良い。

【0044】また、前記のように固定子52aは密閉容器51の内壁51aに焼嵌めなどの手段により係止されて高圧空間100に配置されていて、高圧空間100を構成する密閉容器51内の固定子52a、すなわち電動機部52と吐出ガス温度とがほぼ等しくなるので、前記温度検出保護装置64bを固定子52aの焼嵌め部近傍の密閉容器51外に配してもよい。この場合の保護応答性は、図1に示す形態よりは若干劣ることとなるが、密閉容器51内に十分な取り付け空間が無い場合等には非常に有効であると共に、冷凍空調装置に応じた保護設定変更も内蔵型に比べて容易である。

【0045】54は圧縮機構部53の固定スクロールで、ボルト（図示せず）等によりガイドフレーム55に締結されている。この構成により、固定スクロール54とガイドフレーム55との締結面54aにおいて密閉容器51内は高圧空間100と低圧空間200とに区画されている。また、固定スクロール54の台板部54cには高圧リリーフバルブ65が装着されている。

【0046】前記高圧リリーフバルブ65は、図2に示すように固定スクロール54の台板部54cに形成され、高圧空間100と低圧空間200とを連通する連通穴65aと、連通穴65aに形成された着座面65bに着座する鋼球65cと、連通穴65a内に間隙（冷媒ガス流路65d）を有して挿入され、上部に鋼球65cを収納して保持する保持穴65eを有し、ほぼ中央部に十字状に形成された冷媒ガス流路65f、65gを有するピストン65hと、ピストン65hの保持穴65eに収納された鋼球65cを前記連通穴65aの着座面65bに対して所定の荷重F<sub>s</sub>にて押圧付勢するコイルバネ65iと、冷媒ガス流路65d、65gを介して流入する高圧空間100からの冷媒ガスを低圧空間200へ流出させる冷媒ガス流出穴65jが形成され、所定の荷重F<sub>s</sub>を得るためにコイルバネ65iを変形させるバネ押さえ65kとにより構成されている。

【0047】なお、圧力損失を小さくするためにピストン65hの外周部に形成された冷媒ガス流路65dの流路面積を十分確保できれば、ピストン65hに設けられ

た冷媒流路65f、65gを無くしても問題はない。

【0048】また、前記高圧リリーフバルブ65を図4に示すようにガイドフレーム55に装着してもよい。この場合は、高圧空間100と低圧空間200とを連通する連通穴65aをガイドフレーム55に設け、ピストン65hの保持穴65eに収納された鋼球65cが下方に、コイルバネ65iが上方に配置されている。このコイルバネ65iは、固定スクロール54の締結面54dにより変形されている。このように、コイルバネ65iを固定スクロール54の締結面54dにより変形させた場合、前述したバネ押さえ65kを具備する必要は無く、部品点数を削減できる。

【0049】56は揺動スクロールで、台板部56aの上面には固定スクロール54の板状渦巻歯54bと実質的に同一形状の板状渦巻歯56bが形成されている。また、この揺動スクロール56の台板部56aには、上面とコンプライアントフレーム57側の面とを連通する小径の抽気孔65cが形成されている。58はオルダムリングで、揺動スクロール56の自転を拘束し、且つ、固定スクロール54に対する公転運動を実現している。

【0050】57はコンプライアントフレームで、ガイドフレーム55の内周面55a、55bに嵌合係合され、軸方向の可動のみが許容されている。また、このコンプライアントフレーム57は、電動機部52によって回転駆動される駆動軸52cを半径方向に支持する主軸受57aが形成され、その外周面57bにはOリング等のシール材を収納するシール溝57cが2ヶ所に形成されている。一方のシール溝57cには上シール材57dが、他方のシール溝57cには下シール材57eが嵌合されている。さらに、コンプライアントフレーム57のスラスト軸受57fの面から前記2つのシール材57d、57eとガイドフレーム55の内周面55cとコンプライアントフレーム57の外周面57bとによって形成された空間59に連通する連通穴60が形成されている。

【0051】61はコンプライアントフレーム57に設けられた逆止弁で、所定の圧力差が負荷された場合、コンプライアントフレーム57のスラスト軸受57fと揺動スクロール56の揺動軸受56dとコンプライアントフレーム57の主軸受57aとにより密閉された空間62から低圧空間200への冷媒ガスの流れのみを許容する。

【0052】次に、実施の形態1に係る回転圧縮機の定常運転時の動作について説明する。定常運転時には密閉容器51の底部の潤滑油4が駆動軸52cに軸方向に貫通して設けられた高圧油給油穴52dを経由して揺動スクロール56のボス部空間63に導かれる。そして、この高圧の潤滑油4は揺動軸受56dで減圧されて中間圧となり、空間62に流れる。もう一つの経路として、高圧油給油穴52dの高圧の潤滑油4は、駆動軸52cに

設けられた横穴52eから主軸受57aの高圧側下に導かれ、この主軸受57aで減圧されて中間圧となり、前記と同じ空間62に流れる。

【0053】この時、空間62の中間圧力 $P_{m1}$ は、コンプライアントフレーム57に設けられた逆止弁61によってほぼ決定される所定の倍率 $\alpha$ によって、 $P_{m1} = P_s + \alpha$  ( $P_s$ は低圧空間200の圧力)で制御されている。

【0054】他方、揺動スクロール56の台板部56aに設けられた抽気穴56cは、コンプライアントフレーム57に設けられた連通穴60と、常時もしくは間欠的に連通する。このため、固定スクロール54と揺動スクロール56とで形成される圧縮室300からの圧縮途上の冷媒ガスが、揺動スクロール56の抽気穴56c及びコンプライアントフレーム57の連通穴60を介して空間59に導かれる。したがって、前記空間59の中間圧力 $P_{m2}$ は、抽気穴56cが実質的に連通する圧縮室300の位置でほぼ決定される所定の倍率 $\beta$ によって、 $P_{m2} = P_s \times \beta$  ( $P_s$ は低圧空間200の圧力)で制御される。

【0055】前記の構成、すなわち2つの中間圧力 $P_{m1}$ 、 $P_{m2}$ 及びコンプライアントフレーム57の下端面57gに作用する高圧空間100の圧力により、コンプライアントフレーム57はガイドフレーム55に案内され固定スクロール56側(図1において上方)に浮き上がる。そのため、スラスト軸受57fを介してコンプライアントフレーム57に押し付けられている揺動スクロール56も同じく上方に浮き上がり、その結果、揺動スクロール56の歯先と歯底は、固定スクロール54のそれぞれ歯底と歯先に接触し摺動しながら冷媒ガスを圧縮することになるので、冷媒ガスの漏れが少ない高効率な回転圧縮機が得られる。

【0056】また、起動時や液圧縮時などでは、揺動スクロール56に作用するスラスト方向のガス負荷 $F_{gth}$ が大きくなり、揺動スクロール56はスラスト軸受57fを介してコンプライアントフレーム57を反固定スクロール54側(図1において下方)に押し下げるので、揺動スクロール56の歯先や歯底と固定スクロール54の歯底や歯先との間には比較的大きな隙間が生じ、圧縮室300内の異常な圧力上昇が回避されるので、渦巻や軸受の損傷が少ない信頼性の高い回転圧縮機が得られる。

【0057】本実施の形態1の回転圧縮機を冷凍空調装置に搭載して運転したときに、コンデンサファン(図示せず)の停止等の原因によって冷媒回路内の高圧が異常上昇した場合には、高圧空間100と低圧空間200の圧力差による荷重 $F_p$ が、高圧リリーフバルブ65のコイルバネ65iによる所定の荷重 $F_s$ よりも大きくなる。この時、高圧リリーフバルブ65の鋼球65cが連通穴65aに形成された着座面65bから離間して、高

圧空間100から低圧空間200に圧力を開放する。

【0058】この動作により、その一部を高圧空間100の圧力に依存しているコンプライアントフレーム57の固定スクロール54への押し付け力が過度に大きくなることが回避されるので、摺動速度が低いこと等により一般のジャーナル軸受に比べてその負荷容量が低いとされるコンプライアントフレーム57に形成されたスラスト軸受57fにおいても十分な油膜が形成され、より信頼性の高い回転圧縮機を得ることが可能となる。

【0059】また、スラスト軸受57fを介してコンプライアントフレーム57の固定スクロール54への押し付け力を支持する揺動スクロール56の歯先や固定スクロール54の歯先においても、高圧リリーフバルブ65により高圧空間100の異常な圧力上昇が回避されるので、押し付け力増大による歯先の異常摩耗、もしくは焼き付き等が発生する可能性が極めて低くなる。

【0060】また、高圧リリーフバルブ65が作動した場合には、高圧空間100から低圧空間200に流入する高圧高温の冷媒ガスが圧縮機構部53により再び圧縮されて冷媒の吐出ガス温度が急上昇し、吐出ガスが一旦放出される高圧空間100に配置された電動機部52も、この吐出ガス温度の急上昇にはほぼ同期して温度が上昇するが、電動機部52のコイルエンド52fに装着された電流・温度検出方式の電動機保護装置64が電動機部52の温度上昇を検知して回転圧縮機を停止させるので、電動機部52の絶縁材の劣化や焼損などを防止でき、高い信頼性を得ることができる。

【0061】この高圧リリーフバルブ65を構成する鋼球65cが、固定スクロール54の台板部54cに形成された連通穴65aに挿入されて、その径方向の可動は拘束、連通穴65aの軸方向の可動のみが許容されたピストン65hのほぼ中央部に設けられた保持穴65eに収納されているので、高圧空間100と低圧空間200との圧力差により、鋼球65cがピストン65hを介したコイルバネ65iによる押圧付勢状態から解除されて連通穴65aに形成された着座面65bから離間し、高圧空間100から低圧空間200に圧力を開放する際にも、鋼球65cは不安定な3次元の挙動を起こすことなく、連通穴65aの軸方向のみに一次元の安定的な挙動を示すので、高圧リリーフバルブ65の確実なリセット（ここでは、高圧空間100と低圧空間200の圧力差が小さくなり、再度、鋼球65cが連通穴65aの着座面65bに押圧付勢される状態をいう。）を行うことが可能となる。また、鋼球65cの挙動不安定による連通穴65aとの接触が起り得ないので、連通穴65a内が摩耗しないという効果がある。

【0062】さらに、コイルバネ65iが密着（バネの全長＝巻数×バネ線径の状態）するまで鋼球65cが着座面65bに対して後退した場合にも、ピストン65hには冷媒ガス流路65f、65gが、バネ押さえ65k

には冷媒ガス流出穴65jが形成されているので、高圧空間100から低圧空間200への冷媒流路が確保され、確実な異常昇圧の回避を実現できる。

【0063】冷凍空調機器のコンデンサファン停止等の原因によって冷媒回路内の高圧が異常上昇した場合には、高圧リリーフバルブ65が高圧空間100から低圧空間200に圧力を開放し、このため、高圧の異常上昇による軸受損傷などの不具合が解消される。また、高圧空間100から低圧空間200に流入する高圧高温の冷媒ガスを圧縮機構部53で再圧縮することにより急上昇する冷媒の吐出ガス温度を、電動機部52に取り付けられた電流・温度検出方式の電動機保護装置54により検知できるようにしたので、電動機部52の絶縁材劣化や焼損などの致命的な不具合に至る前に回転圧縮機を停止させて保護することが可能となり、高い信頼性を確保できるといふ効果がある。

【0064】実施の形態2。図5は本発明の実施の形態2を示す回転圧縮機の縦断面図、図6は図5に示すB部の拡大詳細図ある。図5に示す実施の形態2の回転圧縮機は、底部に潤滑油4が貯留された内部高圧の密閉容器71と、密閉容器71内の高圧空間100に設けられた電動機部72及び圧縮機構部73とから構成されている。

【0065】前記圧縮機構部73は、シリンダ74と、電動機部72の駆動軸72aに取り付けられた偏心軸部72bが嵌入され、この偏心軸部72bの回転によってシリンダ74内を自転しながら公転運動するローラ75と、ローラ75の外周面75aに先端部76aを弾性体76bにより圧接して前記シリンダ74内を区画するベーン76と、駆動軸72aを回転自在に支持する軸受77bを有し、シリンダ74の上部開口部を閉塞するフレーム77と、先端の駆動軸72aを回転自在に支持する軸受76cを有し、シリンダ74の下部開口部を閉塞するヘッド78とにより構成されている。

【0066】79はシリンダ74に径方向に穿設された吸入穴で、冷媒ガスを導入する吸入管80とシリンダ74内を連通している。81は密閉容器71内の潤滑油4に浸漬しないようフレーム77の鏝部77aに装着された高圧リリーフバルブである。この高圧リリーフバルブ81は、フレーム77の鏝部77aに穿設されてなり、着座面81aを有する連通穴81bと、この連通穴81bと前記シリンダ74の吸入穴79とを連通する連通穴81cと、前記連通穴81b内に間隙（冷媒ガス流路81d）を有して挿入され、中央部にT字状に形成された冷媒ガス流路81e、81fを有するバルブ81gと、バルブ81gの端面を前記連通穴81bの着座面81aに対して所定の荷重Fsにて押圧付勢するコイルバネ81hと、冷媒ガス流路81d、81fを介して流入する高圧空間100からの冷媒ガスを低圧空間200へ流出させる冷媒ガス流出穴81iが形成され、所定の荷重F



sを得るためにコイルバネ81hを変形させるバネ押さえ81jとから構成されている。

【0067】次に、実施の形態2に係る回転圧縮機の動作原理を説明する。冷媒ガスは吸入管80より導かれシリンダ74内に至る。そして、シリンダ74内の冷媒ガスは、電動機部72の回転に伴う駆動軸72aの偏心軸部72bの回転によって公転運動するローラ75により漸次圧縮され、密閉容器71内へ一旦吐出された後、吐出管83から吐出される。

【0068】この回転圧縮機を冷凍空調装置に搭載して運転したときに、コンデンサファン（図示せず）の停止等の原因によって冷媒回路内の高圧が異常上昇した場合には、高圧空間100と低圧空間200の圧力差による荷重Fpが、高圧リリーフバルブ81のコイルバネ81hによる所定の荷重Fsよりも大きくなる。この時、バルブ81gが連通穴81aの着座面27bから離間して、高圧空間100から低圧空間200に圧力を開放する。

【0069】この高圧リリーフバルブ81の動作により、高圧が上昇すると負荷が大きくなるフレーム77の軸受77bとヘッド76の軸受76c、及びベーン76の先端部76aとローラ75の外周面75aの接触力を許容範囲内に保持できるので、摩耗の少ない信頼性の高い回転圧縮機を得ることが可能となる。

【0070】また、高圧リリーフバルブ81が作動した場合には、高圧空間100から低圧空間200に流入する高圧高温の冷媒ガスが圧縮機構部73により再び圧縮されて冷媒の吐出ガス温度が急上昇し、吐出ガスが一旦放出される高圧空間4に配置された電動機部72も、この吐出ガス温度の急上昇にはほぼ同期して温度が上昇するが、電動機部72のコイルエンド72cに装着された電流・温度検出方式の電動機保護装置82が電動機部72の温度上昇を検知して回転圧縮機を停止させるので、電動機部72の絶縁材の劣化や焼損などを防止でき、高い信頼性を得ることができる。

【0071】また、この高圧リリーフバルブ81を構成するバルブ81gが、フレーム77の鏝部77aに形成された連通穴81bに挿入されて、その径方向の可動は拘束、連通穴81bの軸方向の可動のみが許容されているので、高圧空間100と低圧空間200との圧力差により、バルブ81gがコイルバネ81hによる押圧付勢状態から解除されて連通穴81bに形成された着座面81aから離間し、高圧空間100から低圧空間200に圧力を開放する際にも、バルブ81gは不安定な3次元の挙動を起こすことなく、連通穴81bの軸方向のみに一次元の安定的な挙動を示すので、高圧リリーフバルブ81の確実なリセット（ここでは、高圧空間100と低圧空間200の圧力差が小さくなり、再度、バルブ81gの端面が連通穴81bの着座面81aに押圧付勢される状態をいう。）が保証される。また、バルブ81gの

外周部が常に連通穴81bの内壁に支持されるので、バルブ81gがこじて作動不良となることはない。

【0072】さらに、前記高圧リリーフバルブ81は、潤滑油4中に浸漬していないので、高圧リリーフバルブ81の作動時に高圧空間100から低圧空間200に流れる冷媒ガス中には多量の潤滑油4が混入することなく、再度シリンダ74内に流入し、冷媒ガスと共に圧縮された後、高圧空間100に再度吐出される冷媒ガス中の潤滑油4の量も少ない。従って、高圧空間100における冷媒ガスと潤滑油4との分離が確実に行われるので、冷媒ガスとともに吐出管83から密閉容器71外へ潤滑油4が流出せず密閉容器71内の潤滑油4が枯渇することはない。

【0073】なお、実施の形態2では、高圧リリーフバルブ81をフレーム77の鏝部77aに設けたことを述べたが、図7に示すようにシリンダ74に装着してもよい。この図7に示す高圧リリーフバルブ91は、先端部91aがシリンダ74の取付穴74aに嵌入された中空円筒状のケース91bと、ケース91b内の上部に設けられ、着座面91cが形成されたシールプレート91dと、シールプレート91dの着座面91cに当接する鋼球91eと、ケース91b内に間隙（冷媒ガス流路f）を有して挿入され、上部に鋼球91eを収納して保持する保持穴91gを有し、ほぼ中央部に十字状に形成された冷媒ガス流路91h、91iを有するピストン91jと、ピストン91jにより保持されている鋼球91eをシールプレート91dに形成された着座面91cに対して所定の荷重Fsにて押圧付勢するコイルバネ91kとから構成されている。なお、前記ケース91bの先端部91aはシリンダ74にボルト締結、或いは溶接などの手段により取付けられている。

【0074】実施の形態3、次に、本発明の実施の形態3について説明する。実施の形態の回転圧縮機は、実施の形態1又は実施の形態2のように構成された回転圧縮機において、プロパン、イソブタン等の炭化水素系冷媒又はHFC32等のHFC系冷媒或いはCO<sub>2</sub>冷媒を冷凍空調装置に封入したものである。

【0075】このように構成された回転圧縮機では、従来のHFC2等に比べて冷媒の動作圧力が非常に高くなるHFC32冷媒やCO<sub>2</sub>冷媒を使用し、また、オゾン層破壊や地球温暖化を抑制する場合においても、高圧リリーフバルブ65、81により高圧の異常上昇を抑制し、不具合モード突入に対して電動機保護装置64、82により高い応答性で圧縮機を停止、保護できるので、摺動部の異常摩耗、焼き付き等を確実に防止することが可能となる。また、前記構成により電動機部52、72の焼損が発生し得ないので、プロパン、イソブタン等の炭化水素系である可燃性冷媒を使用した場合においても爆発の危険性が殆どなく安全な冷凍空調装置を提供できる。

【0076】

【発明の効果】本願の請求項1の発明によれば、圧縮機構部に高圧空間と低圧空間とを連通する連通穴を形成し、この連通穴に高圧空間から低圧空間への冷媒ガスの流れのみ許容する高圧リリーフバルブを設け、高圧空間に配置された電動機部に電動機保護装置を取り付けたので、密閉容器内の高圧空間の圧力の異常上昇を高圧リリーフバルブで抑えると共に、その高圧リリーフバルブにより流入した圧縮ガスにより吐出ガス温度が上昇するのを電流・温度検出方式の電動機保護装置によって抑制が可能になる。従って、軸受損傷や電動機部の絶縁材の劣化等を抑制できる。

【0077】本願の請求項2の発明によれば、電流・温度検出方式の電動機保護装置を電流検出方式の電動機保護装置と温度検出方式の電動機保護装置とに分離し、どちらか一方を密閉容器内に設置し、他方を密閉容器外に取り付けたので、適用される冷凍空調装置に応じた保護設定値の変更が比較的容易になると共に、2つある保護装置の内の一つは保護装置自体に耐冷媒性、耐潤滑油性などの耐薬品性が不要となる等の新たな効果が得られる。また、密閉容器内に十分な取り付け空間が存在しない時は有効な手段となる。

【0078】本願の請求項3の発明によれば、電流・温度検出方式の電動機保護装置を電流検出方式の電動機保護装置と温度検出方式の電動機保護装置とに分離し、この電流検出方式の電動機保護装置と温度検出方式の電動機保護装置とを前記密閉容器外に取り付けたので、適用される冷凍空調装置に応じた保護設定値の変更が容易になると共に、保護装置自体に耐冷媒性、耐潤滑油性などの耐薬品性が不要となる等の新たな効果が得られる。また、密閉容器内に十分な取り付け空間が存在しない時は有効な手段となる。

【0079】本願の請求項4の発明によれば、圧縮機構部を、板状渦巻歯が形成された固定スクロールと、この固定スクロールの板状渦巻歯と噛み合って圧縮室を形成する板状渦巻歯を有する揺動スクロールと、この揺動スクロールを軸方向に支持すると共に、この揺動スクロールを駆動する前記電動機部の駆動軸を半径方向に支持するコンプライアントフレームと、このコンプライアントフレームを半径方向に支持するガイドフレームとで構成した回転圧縮機において、固定スクロール又はガイドフレームの何れか一方に高圧リリーフバルブを取り付けたので、冷凍空調機器におけるコンデンサファン停止等の原因によって冷媒回路内の高圧が異常上昇した場合には、高圧リリーフバルブが高圧空間から低圧空間に圧力を開放して、その一部を高圧に依存しているコンプライアントフレームの固定スクロールへの押し付け力が過度に大きくなることが回避され、揺動速度が低いこと等により一般のジャーナル軸受に比べてその負荷容量が低いとされるコンプライアントフレームに形成されたスラスト

ト軸受においても十分な油膜が形成され、より信頼性の高い回転圧縮機を得ることが可能となる。また、スラスト軸受を介してコンプライアントフレームの固定スクロールへの押しつけ力を支持する揺動スクロールの板状渦巻歯の歯先や固定スクロールの板状渦巻歯の歯先においても、高圧リリーフバルブにより高圧空間の異常な圧力上昇が回避されるので、押しつけ力増大による異常摩擦や、焼き付き等が発生する可能性が極めて低くなる。

【0080】本願の請求項5の発明によれば、圧縮機構部を、圧縮室を備える単一又は複数のシリンダと、各々のシリンダ内を自転しながら公転運動するローラと、圧縮室を区画するベーンと、シリンダの両側開口部を閉塞すると共に、電動機部の駆動軸を回転自在に支持する軸受を有するフレーム及びヘッドとで構成した回転圧縮機において、シリンダ又はフレームの何れか一方に前記高圧リリーフバルブを取り付けたので、冷凍空調機器におけるコンデンサファンの停止等の原因によって冷媒回路内の高圧が異常上昇した場合には、高圧リリーフバルブが作動して高圧空間から低圧空間に圧力を開放し、これにより、高圧が上昇すると負荷が大きくなるフレームの軸受、ヘッドの軸受などや、ベーン先端とローラの外周との接触力を許容範囲内に保持でき、摩擦の少ない高信頼性の回転圧縮機を得ることが可能となる。

【0081】本願の請求項6の発明によれば、高圧リリーフバルブを、圧縮機構部の連通穴に形成された着座面と、この着座面に当接する鋼球と、連通穴に間隙を有して挿入されて鋼球を保持し、その連通穴の軸方向にのみ可動するピストンと、このピストンを介して鋼球を着座面に対して押圧する弾性体とで構成したので、高圧リリーフバルブ作動時には、鋼球は不安定な3次元的挙動を起こすことなく、連通穴の軸方向のみに一次元の安定的な挙動を示し、高圧リリーフバルブの確実なリセットを行うことが可能となる。また、鋼球の挙動不安定による連通穴と鋼球との接触が起こり得ないので、連通穴の内壁などに摩擦が発生し得ない。

【0082】本願の請求項7の発明によれば、高圧リリーフバルブを、前記圧縮機構部の連通穴に形成された着座面と、その連通穴に間隙を有して挿入されて前記着座面に当接し、その連通穴の軸方向にのみ可動するバルブと、このバルブを前記着座面に対して押圧する弾性体とで構成したので、高圧リリーフバルブ作動時には、バルブは不安定な3次元的挙動を起こすことなく、連通穴の軸方向のみに一次元の安定的な挙動を示し、高圧リリーフバルブの確実なリセットを行うことが可能となる。また、バルブの挙動不安定、いわゆるジャミングによる連通穴の内壁とバルブとの衝突が起こり得ないので、連通穴の内壁などに片当り摩擦は発生せず、こじて動作不良となることも解消できる。

【0083】本願の請求項8の発明によれば、高圧リリーフバルブを密閉容器内の潤滑油中に浸漬しないように

したので、高圧リリーフバルブの作動時に高圧空間から低圧空間に流れる冷媒ガス中には多量の潤滑油が混入することがなくなり、このため、冷媒ガスと共に吐出管より密閉容器外へ潤滑油が流出せず密閉容器内の潤滑油が枯渇することがなくなり、しかも、各軸受に確実な潤滑油の供給が行われるので、より信頼性の高い回転圧縮機を得ることが可能となる。

【0084】本願の請求項9の発明によれば、使用冷媒を炭化水素系冷媒、HFC系冷媒、又はCO<sub>2</sub>冷媒の何れかにしたので、従来のHCFC22等比べて冷媒の動作圧力が非常に高くなるHFC32冷媒やCO<sub>2</sub>冷媒を使用し、オゾン層破壊や地球温暖化を抑制する場合においても、高圧リリーフバルブにより高圧の異常上昇を抑制し、不具合モード突入に対して電動機保護装置により高い応答性で回転圧縮機を停止、保護でき、このため、摺動部の異常摩耗や焼き付き等を確実に防止することが可能となる。また、電動機部の焼損が発生し得ないので、プロパン、イソブタン等の炭化水素系である可燃性冷媒を使用した場合においても爆発の危険性が少なく安全な冷凍空調装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1を示す縦断面図である。

【図2】 図1に示すA部の拡大詳細図である。

【図3】 実施の形態1における他の保護形態を示す縦断面図である。

【図4】 実施の形態1における他の高圧リリーフバルブを示す縦断面図である。

【図5】 本発明の実施の形態2を示す回転圧縮機の縦断面図である。

【図6】 図5に示すB部の拡大詳細図である。

【図7】 実施の形態2における他の高圧リリーフバルブを示す縦断面図である。

【図8】 特開昭58-101291号公報に開示された従来の回転圧縮機を示す縦断面図である。

【図9】 図8に示す回転圧縮機のD-D断面図である。

【図10】 図9のE-E断面図である。

\*【図11】 図10に示すF部の拡大詳細図である。

【図12】 特開平9-42175号公報に開示された従来の回転圧縮機を示す縦断面図である。

【図13】 図12に示すG部の拡大詳細図である。

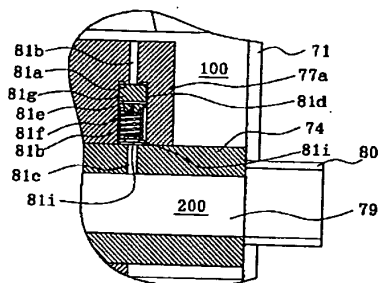
【図14】 他の従来の回転圧縮機を示す縦断面図である。

【図15】 図14に示すH部の拡大詳細図である。

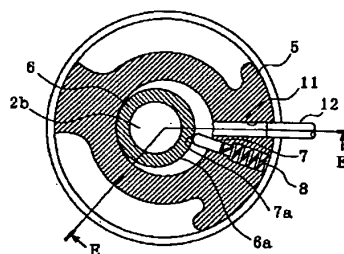
【符号の説明】

- 51、71 密閉容器、51a 内壁、52、72 電動機部、52a 固定子、52b 回転子、52c、72a 駆動軸、52d 高圧油給油穴、52e横穴、52f、72c コイルエンド、53、73 圧縮機構部、54 固定スクロール、54a、54d 締結面、54b 板状渦巻歯、54c 台板部、55 ガイドフレーム、55a、55b、55c 内周面、56 揺動スクロール、56a 台板部、56b 板状渦巻歯、56c 抽気孔、56d 揺動軸受、57 コンプライアントフレーム、57a 主軸受、57b、75a 外周面、57c シール溝、57d 上シール材、57e 下シール材、57f スラスト軸受、57g 下端部、58 オルダムリング、59、62 空間、60 連通穴、61 逆止弁、63 ボス部空間、64、82 電動機保護装置、64a 電流検出方式保護装置、64b 温度検出保護装置、65、81、91 高圧リリーフバルブ、65a、81b、81c 連通穴、65b、81a、91c着座面、65c、91e 鋼球、65d、65f、65g、81d、81e、81f、91f 冷媒ガス流路、65e、91g 保持穴、65h、91jピストン、65i、81h、91k コイルバネ、65j、81i 冷媒ガス流出穴、65k、81j バネ押さえ、72b 偏心軸部、74 シリンダ、74a 取付穴、75 ローラ、76 ヘッド、76a、91a 先端部、76b 弾性体、76c、77b 軸受、77 フレーム、78 ベーン、77a 鋸部、79 吸入穴、80 吸入管、81g バルブ、83 吐出管、91d シールプレート、91b ケース、100 高圧空間、200 低圧空間、300 圧縮室。

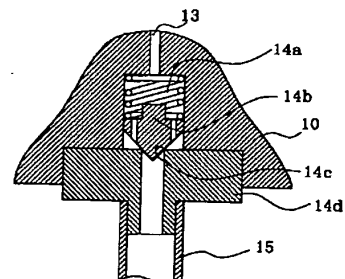
【図6】



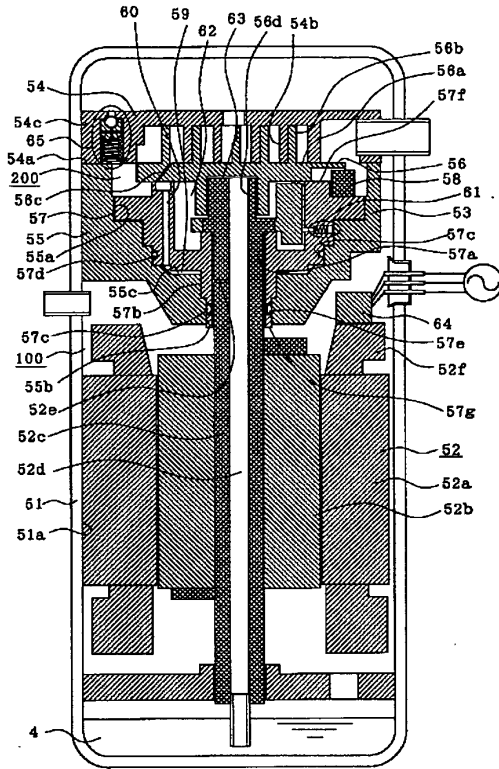
【図9】



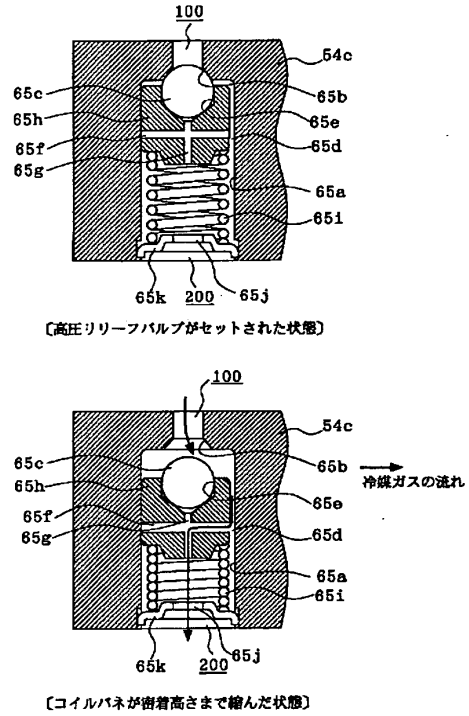
【図11】



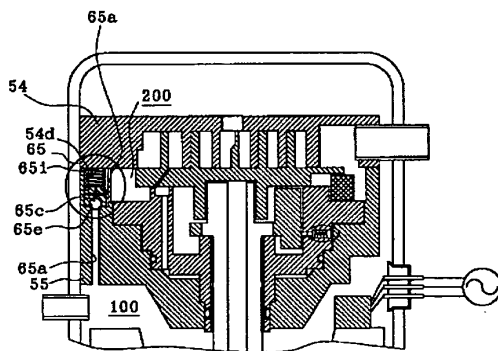
【図1】



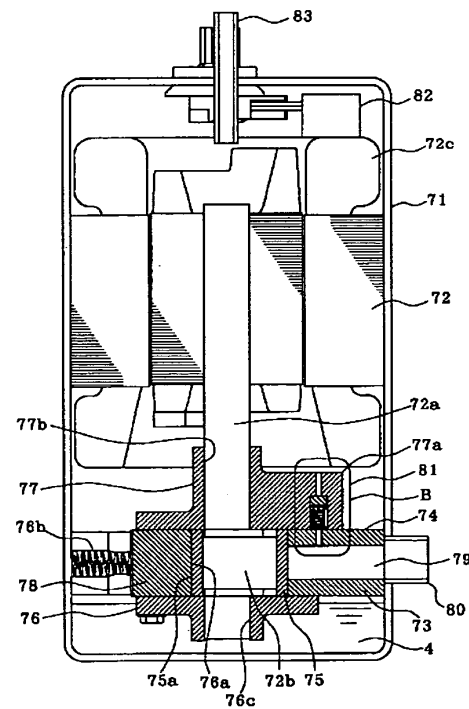
【図2】



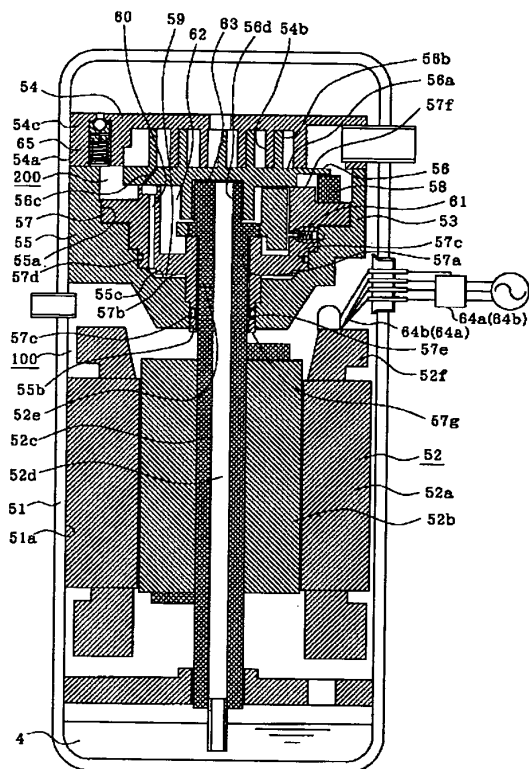
【図4】



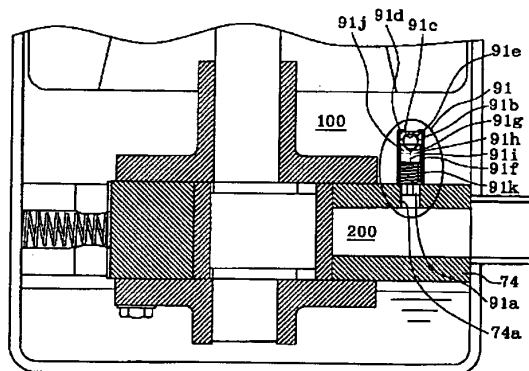
【図5】



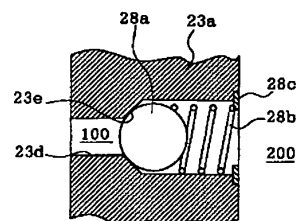
【図3】



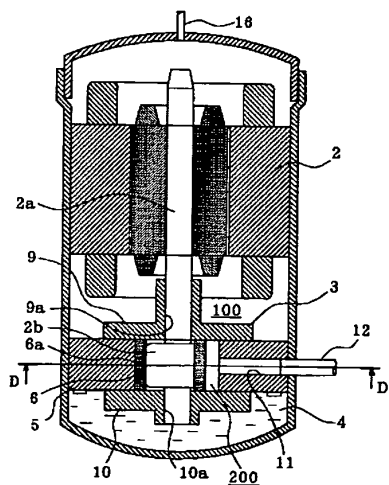
【図7】



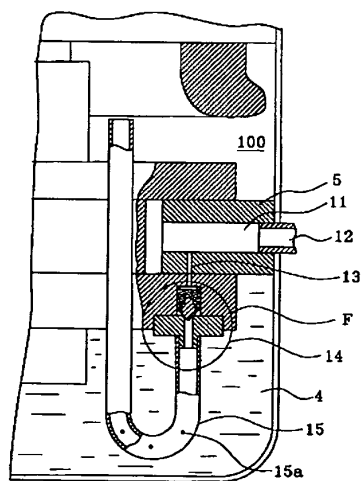
【図13】



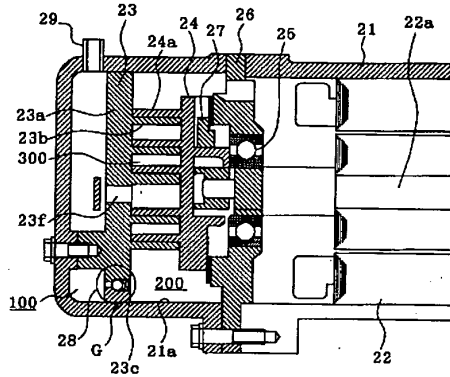
【図8】



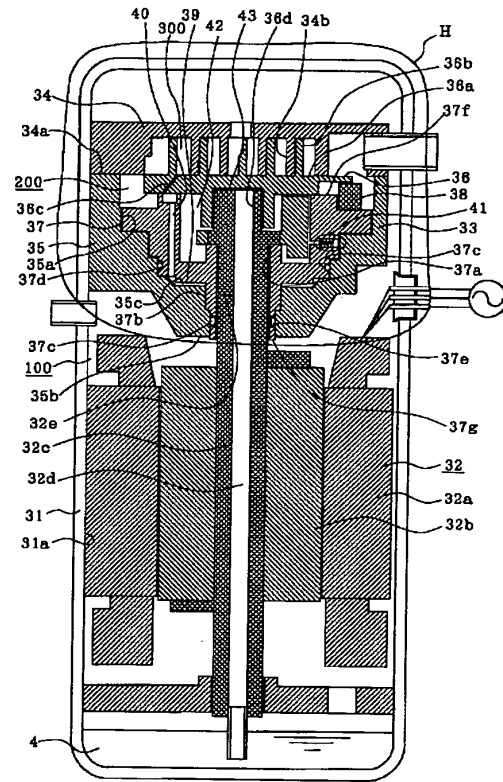
【図10】



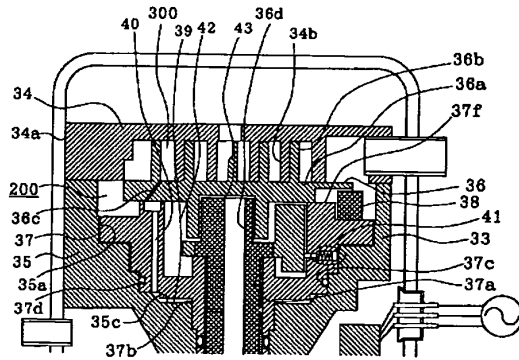
【図12】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 佐野 文昭  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 伏木 毅  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 西木 照彦  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(72)発明者 瀬畑 崇史  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(72)発明者 関屋 慎  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 川口 進  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
Fターム(参考) 3H003 AA05 AB03 AB04 AC03 CC02  
CD01 CD03 CE03 CF04  
3H029 AA02 AA04 AA13 AA14 AB03  
BB11 BB47 CC07 CC09 CC13  
CC23 CC27 CC56 CC59 CC65  
CC82  
3H039 AA03 AA06 AA12 BB12 BB17  
BB25 CC03 CC08 CC27 CC30  
CC32 CC33

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-227789

(43)Date of publication of application : 14.08.2002

(51)Int.Cl.

F04C 29/10  
F04B 39/10  
F04C 18/02  
F04C 18/356

(21)Application number : 2001-025345

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 01.02.2001

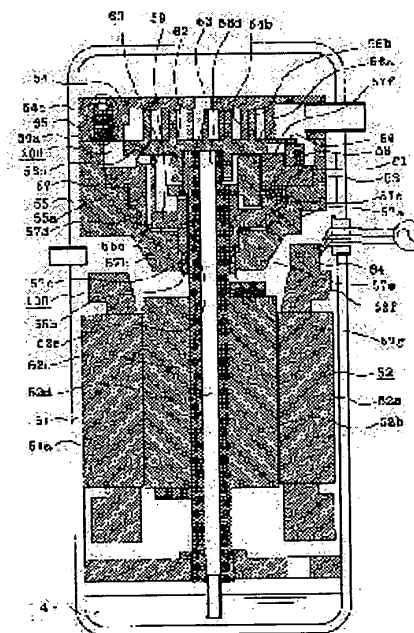
(72)Inventor : OGAWA YOSHIHIDE  
IKEDA KIYOHARU  
SANO FUMIAKI  
FUSHIKI TAKESHI  
NISHIKI TERUHIKO  
SEHATA TAKASHI  
SEKIYA SHIN  
KAWAGUCHI SUSUMU

## (54) ROTARY COMPRESSOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a rotary compressor capable of suppressing an abnormal rise of the pressure in a high pressure division in a sealed vessel and sensing an internal temperature rise of the vessel due to abnormal rise of the pressure for the purpose of protection.

**SOLUTION:** The rotary compressor is structured so that a motor part 52, a compressing mechanism part 53, and a lubricating oil 4 are accommodated in the closed vessel 51, wherein a high pressure relief valve 65 to admit flow of a refrigerant gas only in the direction from a high pressure space to a low pressure space is installed at a stationary scroll 54 of the compressing mechanism part 53 to partition the high pressure space 100 from the low pressure space 200, and a motor protecting device 64 of current and temperature sensing type is installed at the coil end 52f of the motor part 52.





[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**REFRIGERATING/AIR-CONDITIONING EQUIPMENT**

**Patent number:** JP10148405  
**Publication date:** 1998-06-02  
**Inventor:** MAEDA KENSAKU; TSUJITA YUJI; TOGUSA KENJI;  
SASAKI TOSHIHARU; SATO KUNIO  
**Applicant:** HITACHI LTD  
**Classification:**  
- **international:** F25B1/00; F25B1/00; F25B49/02  
- **european:**  
**Application number:** JP19960309409 19961120  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP10148405**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the lowering of the concentration of a lubricant as caused by the mixing of a refrigerant into the lubricant of a compressor used in a refrigeration cycle of refrigerating/air-conditioning equipment.

**SOLUTION:** In refrigerating/air-conditioning equipment having a refrigerating cycle in which a compressor, a non-application side heat exchanger, a pressure reducing device and an application side heat exchanger are connected sequentially, a heater 12 is provided in the compressor to heat it, a temperature sensor 11 to detect the temperature of the compressor and a delivered gas condensing temperature sensor 28 to detect the condensing temperature of a delivered gas from the compressor. The heater 12 is controlled by a control means 30 based on temperatures detected of the temperature sensor and the delivered gas condensing temperature sensor. Thus, the temperature of a lubricant after the starting in the compressor is kept higher than that of the delivered gas condensing temperature thereby preventing the mixing of a refrigerant into the lubricant in the compressor.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

Bibliography

---

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)  
(12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)  
(11) [Publication No.] JP,2002-227789,A (P2002-227789A)  
(43) [Date of Publication] August 14, Heisei 14 (2002. 8.14)  
(54) [Title of the Invention] Rotary compressor  
(51) [The 7th edition of International Patent Classification]

F04C 29/10 331  
F04B 39/10  
F04C 18/02 311  
18/356

[FI]

F04C 29/10 331 C  
F04B 39/10 U  
F04C 18/02 311 X  
18/356 V

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 9

[Mode of Application] OL

[Number of Pages] 15

(21) [Application number] Application for patent 2001-25345 (P2001-25345)

(22) [Filing date] February 1, Heisei 13 (2001. 2.1)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000006013

[Name] Mitsubishi Electric Corp.

[Address] 2-2-3, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

(72) [Inventor(s)]

[Name] Brook \*\*\*\*

[Address] 2-2-3, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo Inside of Mitsubishi Electric Corp.

(72) [Inventor(s)]

[Name] Ikeda Kiyoharu

[Address] 2-2-3, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo Inside of Mitsubishi Electric Corp.

(72) [Inventor(s)]

[Name] Sano Fumiaki

[Address] 2-2-3, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo Inside of Mitsubishi Electric Corp.

(72) [Inventor(s)]

[Name] Fushiki \*\*

[Address] 2-2-3, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo Inside of Mitsubishi Electric Corp.

(72) [Inventor(s)]

[Name] Nishiki Teruhiko  
[Address] 2-2-3, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo Inside of Mitsubishi Electric Corp.  
(72) [Inventor(s)]  
[Name] Sehata Takashi  
[Address] 2-2-3, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo Inside of Mitsubishi Electric Corp.  
(72) [Inventor(s)]  
[Name] Sekiya \*\*  
[Address] 2-2-3, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo Inside of Mitsubishi Electric Corp.  
(72) [Inventor(s)]  
[Name] Kawaguchi \*\*  
[Address] 2-2-3, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo Inside of Mitsubishi Electric Corp.  
(74) [Attorney]  
[Identification Number] 100061273  
[Patent Attorney]  
[Name] Sasaki Muneharu (outside trinomial)  
[Theme code (reference)]

3H003  
3H029  
3H039

[F term (reference)]

3H003 AA05 AB03 AB04 AC03 CC02 CD01 CD03 CE03 CF04  
3H029 AA02 AA04 AA13 AA14 AB03 BB11 BB47 CC07 CC09 CC13 CC23 CC27 CC56 CC59 CC65 CC82  
3H039 AA03 AA06 AA12 BB12 BB17 BB25 CC03 CC08 CC27 CC30 CC32 CC33

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

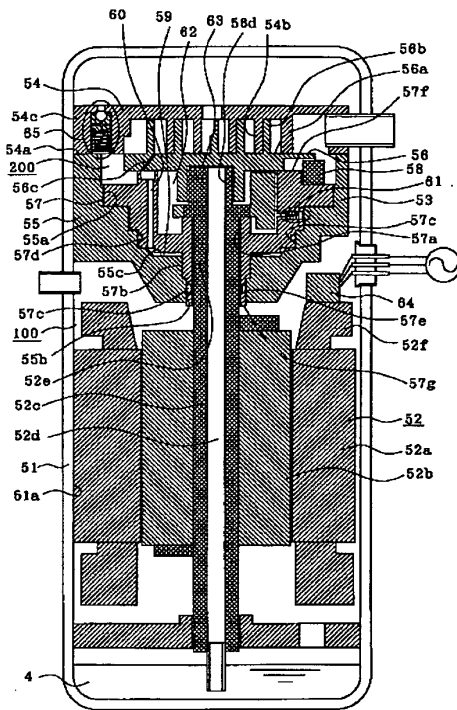
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

Epitome

(57) [Abstract]

[Technical problem] While suppressing the abnormality rise of the pressure of the high-pressure section in a well-closed container, the rotary compressor which detects and protects the temperature rise in the well-closed container by the abnormality rise of the pressure is offered.  
[Means for Solution] In the rotary compressor contained lubricating oil 4 in the well-closed container 51 at the motor section 52 and compression device section 53 list, the high-pressure relief valve 65 which permits the flow of a refrigerant gas was formed only in low voltage space from high-pressure space at the fixed scrolling 54 of the compression device section 53 which divides the high-pressure space 100 and the low voltage space 200, and the motor protective device 64 of a current and a temperature detection method was attached in the coil of the motor section 52, and 52f.

[Translation done.]



[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The rotary compressor which has the well-closed container which is characterized by providing the following, and with which the lubricating oil was stored by the pars basilaris ossis occipitalis, and the motor section and the compression device section which were prepared in the high-pressure space formed in this well-closed container The free passage hole which is formed in the compression device section which divides high-pressure space and low voltage space, and opens high-pressure space and low voltage space for free passage The high-pressure relief valve which is prepared in this free passage hole and permits the flow of a refrigerant gas from high-pressure space only to low voltage space The motor protective device of a current and a temperature detection method attached in said motor section

[Claim 2] The rotary compressor according to claim 1 characterized by having divided the motor protective device of said current and temperature detection method into the motor protective

device of a current detection method, and the motor protective device of a temperature detection method, having installed either in said well-closed container, and attaching another side out of said well-closed container.

[Claim 3] The rotary compressor according to claim 1 characterized by having divided the motor protective device of said current and temperature detection method into the motor protective device of a current detection method, and the motor protective device of a temperature detection method, and attaching the motor protective device of this current detection method, and the motor protective device of a temperature detection method out of said well-closed container.

[Claim 4] Fixed scrolling in which the tabular swirl gear tooth was formed in said compression device section The tabular swirl gear tooth which gears with the tabular swirl gear tooth of this fixed scrolling, and forms compression space It is a rotary compressor given in any of claims 1-3 equipped with the above they are, and is characterized by attaching said high-pressure relief valve in either said fixed scrolling or a guide frame.

[Claim 5] The single equipped with compression space for said compression device section, or two or more cylinders The roller which carries out orbital motion while rotating the inside of each cylinder The vane which divides said compression space Bearing supported for the driving shaft of said motor section, enabling free rotation while blockading both-sides opening of said cylinder It is a rotary compressor given in any of claims 1-3 equipped with the above they are, and is characterized by attaching said high-pressure relief valve in either said cylinder or a frame.

[Claim 6] The taking-a-seat side formed in the free passage hole of said compression device section in said high-pressure relief valve, The shot which contacts this taking-a-seat side, and the piston which has a gap in said free passage hole, is inserted in it, holds said shot, and carries out movable only to the shaft orientations of that free passage hole, A rotary compressor given in any of claims 1-5 characterized by constituting from an elastic body which presses said shot to said taking-a-seat side through this piston they are.

[Claim 7] A rotary compressor given in any of claims 1-5 characterized by constituting from a taking-a-seat side formed in the free passage hole of said compression device section in said high-pressure relief valve, a bulb which has a gap in that free passage hole, is inserted in it, contacts said taking-a-seat side, and carries out movable only to the shaft orientations of that free passage hole, and an elastic body which presses this bulb to said taking-a-seat side they are.

[Claim 8] A rotary compressor given in any of claims 1-7 characterized by not immersing said high-pressure relief valve into the lubricating oil in said well-closed container they are.

[Claim 9] A rotary compressor given in any of claims 1-8 characterized by carrying out a use refrigerant for any of a hydrocarbon system refrigerant, a HFC system refrigerant, or CO2 refrigerant being.

---

[Translation done.]

---



---

[Translation done.]

---

---



[Translation done.]

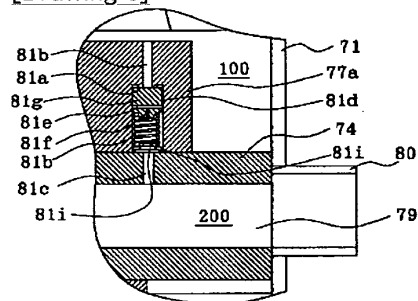
\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

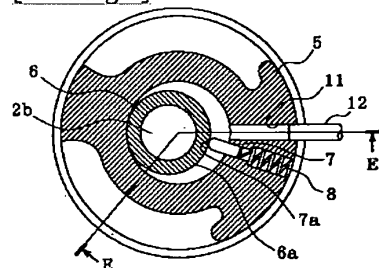
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

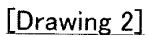
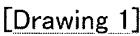
[Drawing 6]

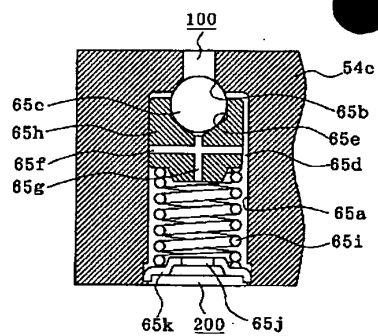


[Drawing 9]

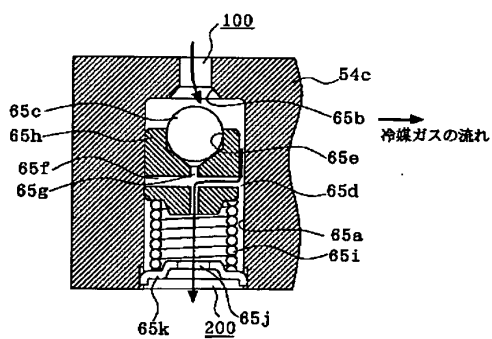


[Drawing 11]



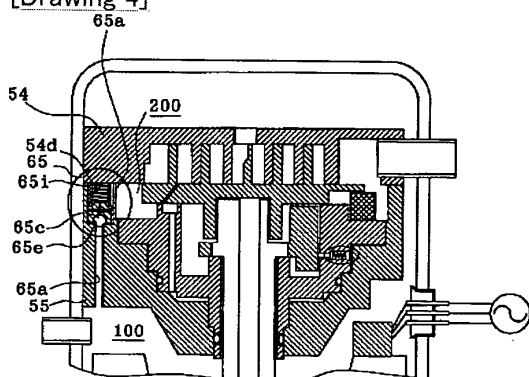


〔高圧リリーフバルブがセットされた状態〕

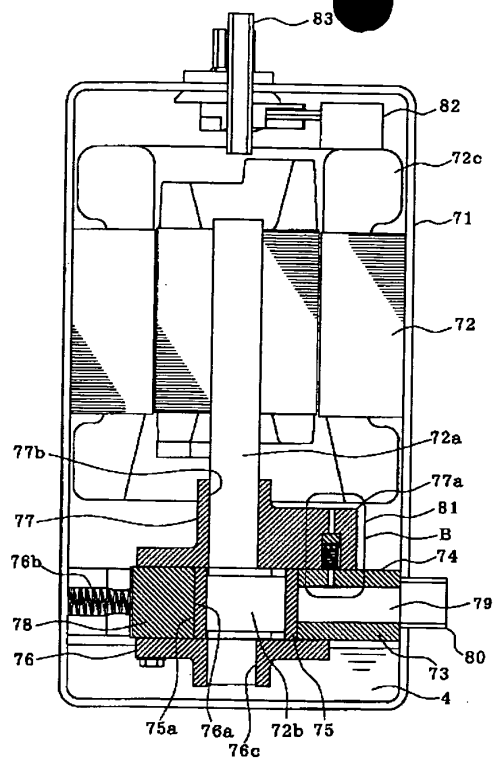


〔コイルバネが密着高さまで縮んだ状態〕

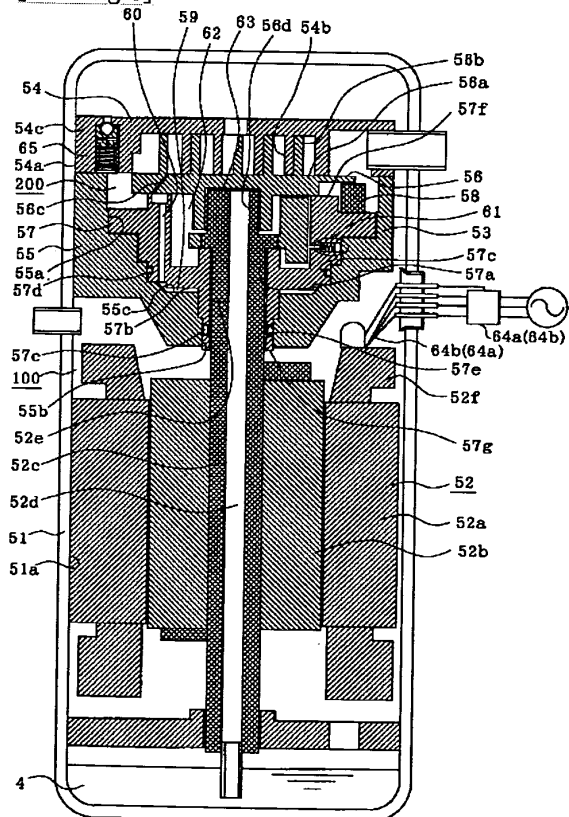
[Drawing 4]



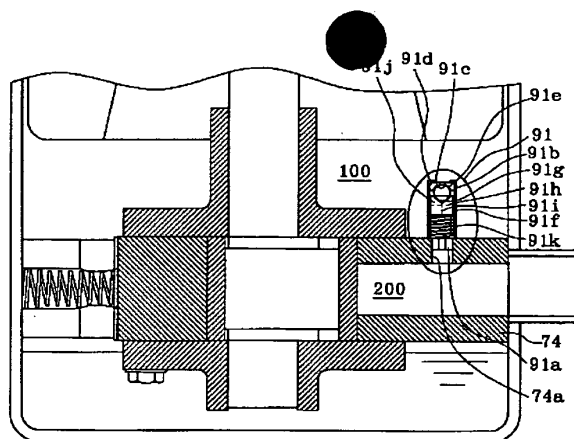
[Drawing 5]



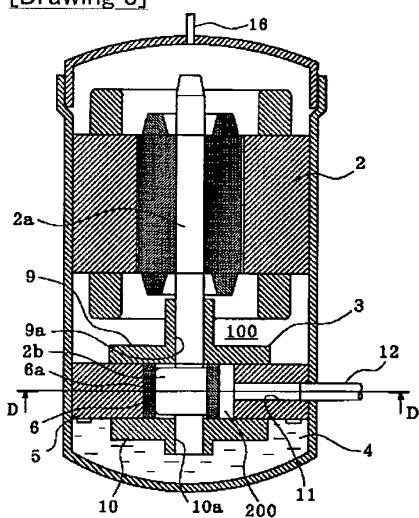
[Drawing 3]



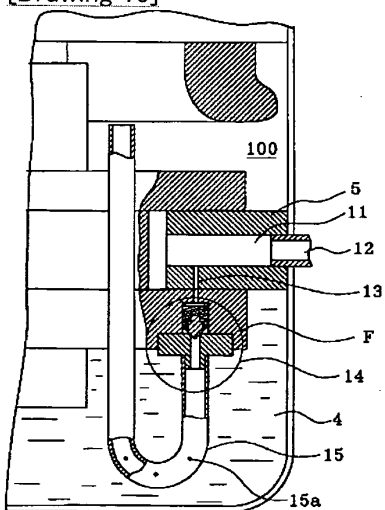
[Drawing 7]



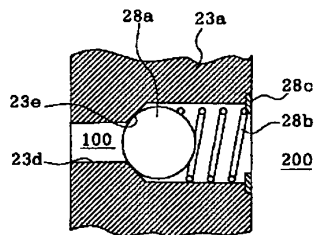
[Drawing 8]



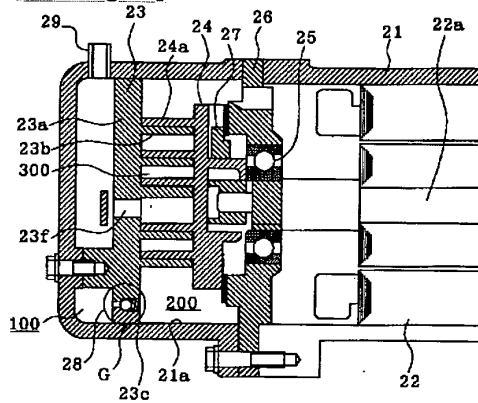
[Drawing 10]



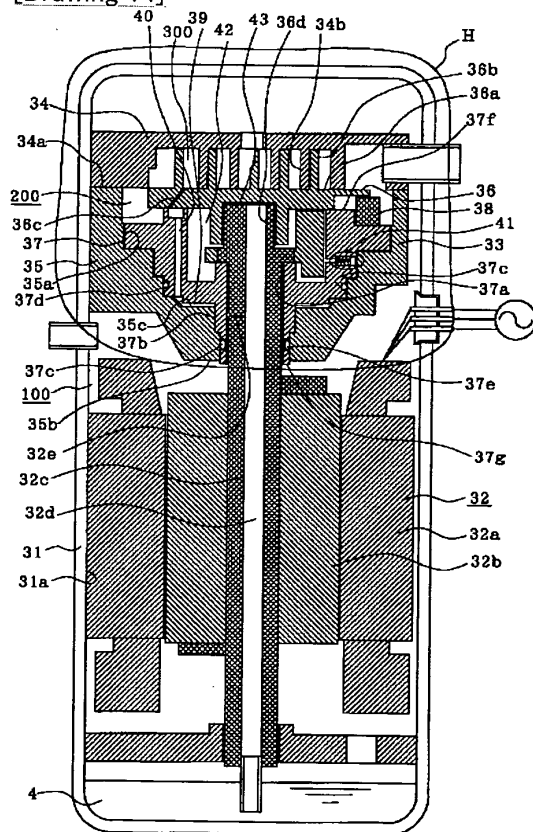
[Drawing 13]



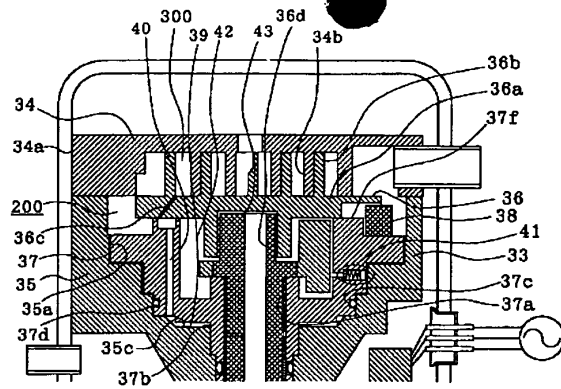
[Drawing 12]



[Drawing 14].



[Drawing 15]



[Translation done.]